

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-326311

(43)Date of publication of application : 22.11.2001

(51)Int. Cl.

H01L 23/427

F25B 39/02

F25D 9/00

F25D 15/00

(21)Application number : 2000-147452

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 15.05.2000

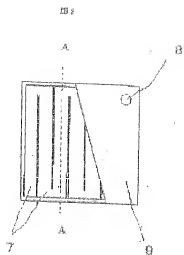
(72)Inventor : ASHIWAKE NORIYUKI
KAWAMURA KEIZO

(54) COOLING DEVICE FOR ELECTRONIC EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To relax the limit amount of heat that can be taken by an evaporator in the cooling device of electronic equipment in a system for performing forced flow cooling by mounting the evaporator of a refrigerating machine to a module directly.

SOLUTION: A channel in the evaporator is allowed to have curvature. Also, by providing a fine groove on a channel wall, a liquid film can be retained on the channel wall easily, and the limit amount of heat that can be taken by the evaporator can be relaxed.



(16) 日本特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許公開番号
特開2001-326311
(P2001-326311A)

平成13年11月22日 (2001. 11. 22)

(51) Int. Cl.⁷H01L 23/427
F25B 30/02
F25D 9/00
15/00

試験番号

FI
F25B 30/02
F25D 9/00
15/00
H01L 23/427

予備 (参考)

Z 3L044
B 3L045
5F036

A

(43) 公開日

(21) 出願番号

特願2000-147482/P2000-147482)

(22) 出願日

平成12年5月18日 (2000. 5. 18)

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 項)

(71) 出願人 000005168

株式会社日立製作所

東京都千代田区特田数箇台町丁目6番地

(72) 発明者

中分 敏之

茨城県土浦市神立町E02番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者

川村 圭三

茨城県土浦市神立町E02番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(74) 代理人

100075066

弁護士 作田 康夫

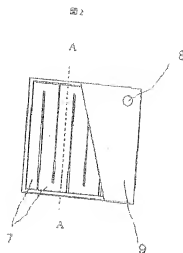
(54) 【発明の名称】 電子機器の冷却装置

図1に示す

(57) 【要約】

【課題】 モジュールに冷却板の蒸発器を直接取り付けて強制流動冷却する方式の電子機器の冷却装置において、蒸発器で吸い上げる熱量の増大を引き上げることである。

【解決手段】 上記課題を解決するために本発明では蒸発器内の冷却管に曲率をもたせた。また冷却管に曲率な溝を設け、冷却管上に液膜が保持されやすくなり、蒸発器で吸い上げる熱量の増大を引き上げることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体チップを搭載したモジュールに冷却装置の蒸発器を直接取り付け冷却する電子機器の冷却装置において、蒸発器の底部を凹面上にし、そこに流路を形成したことを特徴とする電子機器の冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子計算機に用いられる半導体素子の冷却技術の分野に関する。冷却すべき半導体素子がCMOS素子である場合には、その性能が温度によって変化するに知られている。CMOS素子で低温化することによって動作速度が速くなるため、チップ面上に形成された素子を低温に保ち、素子の動作を加速することが行われている。

【0002】

【従来の技術】特開第9-139453号公報に示される中空容器に冷却液を封入しその中空容器の下方に半導体素子を圧排成長した構造の蒸発器によってこの半導体素子に冷却する構造が開示されている。この中空容器の上方には冷却部が設けられ、下方で蒸発した冷却液は冷却部で凝縮し、重力の作用で蒸発部に戻る。即ち冷却液を強制流動せしめる構造は存在せず、自然循環が前提である。従来技術では、中空容器の加熱部を上方ほど広くする構造が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】近年のLSIチップにはCMOS素子が用いられ、従来のバイポーラ素子を用いた場合に比べ、発熱量は一旦減少した。しかしながら、素子の集積密度化と動作周波数の増大によって、LSIチップ当りの発熱量は再び急上昇し始め、このようなLSIチップを搭載したモジュールも大発熱量化しつつある。

【0004】

モジュールに冷却液の導流路の蒸発器を直接取り付け冷却液を流す方式の電子機器の冷却装置は大発熱量のモジュールを低温に冷却するに適しているが、電子計算機の場合、装置のコンパクト性が強く要求されるため、蒸発器の大きさはモジュールと同程度の大きさに制限される。このような小型の蒸発器で取りうる熱量は、液体現象や流路の長さによる限界があると考えられ、モジュールの大発熱量化に対応するためには、この限界を引き上げることが極めて重要な課題となる。

【0005】従来の技術は自然循環型による冷却技術であり、強制流動型による大発熱量のモジュールの冷却方法に関しては配慮されていなかった。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明では、モジュールに直接取り付け蒸発器の底部を凹面上にし、そこに流路を形成した。また、流路壁に加熱部を形成した。

【0007】

特開2001-326311

【発明の発明の形態】図1に、半導体チップを搭載したモジュールに冷却液の蒸発器を直接取り付け冷却する電子機器の冷却装置の構成を示す。蒸発器1、圧縮機2、凝縮器3及び配圧装置4からなる冷却装置の蒸発器1が、半導体チップを搭載したモジュールの底面に導流路5-6等を通して直接取り付けられる。モジュール5は蒸発器1内で蒸発する冷却液が凝縮部を導くことにより冷却される。電子計算機の場合、装置のコンパクト性が強く要求されるので、蒸発器の大きさはモジュールと同程度の大きさに制限される。

【0008】図2及び図3に本発明の一実施例を示す。蒸発器は流路を流すための流路7及び、冷却液供給、排出するための吸口（一方のみ表示）及び吐出口9から成る。図2は図2におけるA-A断面図を表している。蒸発器底部10は凹面になっており、そこに流路7が形成されている。即ち、流路7は凹面をなす凹面を有している。

【0009】次に蒸発器内の作用を説明する。冷却液は凝縮部で蒸発しながら二相流の状態を流れ、蒸発管内の二相流の流動様式は大部分の領域で、流路に液滴が存在し中心部を蒸気が占めるいわゆる環状流となる。この場合、特に流路の下流部の蒸気流速の大きい領域で液滴が連続して液滴が蒸気とともに流れる現象が出現しやすくなり、流路壁が乾き、蒸発器の底部の温度が急激に上昇する現象が頻りに発生しやすくなり、蒸発器で取りうる熱量に限界が生じる。

【0010】本実施例では、流路7に曲率を持たせたため、二相流に遠心力が作用し、液滴を流路壁に押し付ける傾向が生じ、液滴が連続しにくくなるため、環状流が連続しにくくなり、蒸発器で取りうる熱量を引き上げることができるという作用効果がある。

【0011】図4に本発明の他の実施例を示す。流路7の壁面に加熱部11を形成したものである。本実施例によれば、図1の実施例の遠心力の効果に加えて、表面加熱による液滴の蒸発作用があるので、蒸発器で取りうる熱量の限界をさらに引き上げることが可能になる。

【0012】

【発明の効果】本発明では、モジュールに直接取り付けられる蒸発器内の流路に曲率をもたせた。これによって冷却液の流動に遠心力が作用するようにしたから環状流が頻りに発生しにくくなり、蒸発器で取りうる熱量の限界を引き上げることができる。また、流路壁面に加熱部を形成したから、表面加熱が作用し、液滴の蒸発が容易になり、蒸発器で取りうる熱量の限界をさらに引き上げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の発明例である半導体チップの冷却システムを示す構成図。

【図2】本発明の一実施例の平面図。

【図3】本発明の一実施例の断面図。

【図4】本発明の他の実施例の断面図。

【図5】本発明の他の実施例の断面図。

【図6】本発明の他の実施例の断面図。

【図7】本発明の他の実施例の断面図。

【図8】本発明の他の実施例の断面図。

【図9】本発明の他の実施例の断面図。

【図10】本発明の他の実施例の断面図。

【図11】本発明の他の実施例の断面図。

【図12】本発明の他の実施例の断面図。

【図13】本発明の他の実施例の断面図。

【図14】本発明の他の実施例の断面図。

【図15】本発明の他の実施例の断面図。

【図16】本発明の他の実施例の断面図。

【図17】本発明の他の実施例の断面図。

【図18】本発明の他の実施例の断面図。

【図19】本発明の他の実施例の断面図。

【図20】本発明の他の実施例の断面図。

【図21】本発明の他の実施例の断面図。

【図22】本発明の他の実施例の断面図。

【図23】本発明の他の実施例の断面図。

【図24】本発明の他の実施例の断面図。

【図25】本発明の他の実施例の断面図。

【図26】本発明の他の実施例の断面図。

【図27】本発明の他の実施例の断面図。

【図28】本発明の他の実施例の断面図。

【図29】本発明の他の実施例の断面図。

【図30】本発明の他の実施例の断面図。

【図31】本発明の他の実施例の断面図。

【図32】本発明の他の実施例の断面図。

【図33】本発明の他の実施例の断面図。

【図34】本発明の他の実施例の断面図。

【図35】本発明の他の実施例の断面図。

【図36】本発明の他の実施例の断面図。

【図37】本発明の他の実施例の断面図。

【図38】本発明の他の実施例の断面図。

【図39】本発明の他の実施例の断面図。

【図40】本発明の他の実施例の断面図。

【図41】本発明の他の実施例の断面図。

【図42】本発明の他の実施例の断面図。

【図43】本発明の他の実施例の断面図。

【図44】本発明の他の実施例の断面図。

【図45】本発明の他の実施例の断面図。

【図46】本発明の他の実施例の断面図。

【図47】本発明の他の実施例の断面図。

【図48】本発明の他の実施例の断面図。

【図49】本発明の他の実施例の断面図。

【図50】本発明の他の実施例の断面図。

【図51】本発明の他の実施例の断面図。

【図52】本発明の他の実施例の断面図。

【図53】本発明の他の実施例の断面図。

【図54】本発明の他の実施例の断面図。

【図55】本発明の他の実施例の断面図。

【図56】本発明の他の実施例の断面図。

【図57】本発明の他の実施例の断面図。

【図58】本発明の他の実施例の断面図。

【図59】本発明の他の実施例の断面図。

【図60】本発明の他の実施例の断面図。

【図61】本発明の他の実施例の断面図。

【図62】本発明の他の実施例の断面図。

【図63】本発明の他の実施例の断面図。

【図64】本発明の他の実施例の断面図。

【図65】本発明の他の実施例の断面図。

【図66】本発明の他の実施例の断面図。

【図67】本発明の他の実施例の断面図。

【図68】本発明の他の実施例の断面図。

【図69】本発明の他の実施例の断面図。

【図70】本発明の他の実施例の断面図。

【図71】本発明の他の実施例の断面図。

【図72】本発明の他の実施例の断面図。

【図73】本発明の他の実施例の断面図。

【図74】本発明の他の実施例の断面図。

【図75】本発明の他の実施例の断面図。

【図76】本発明の他の実施例の断面図。

【図77】本発明の他の実施例の断面図。

【図78】本発明の他の実施例の断面図。

【図79】本発明の他の実施例の断面図。

【図80】本発明の他の実施例の断面図。

【図81】本発明の他の実施例の断面図。

【図82】本発明の他の実施例の断面図。

【図83】本発明の他の実施例の断面図。

【図84】本発明の他の実施例の断面図。

【図85】本発明の他の実施例の断面図。

【図86】本発明の他の実施例の断面図。

【図87】本発明の他の実施例の断面図。

【図88】本発明の他の実施例の断面図。

【図89】本発明の他の実施例の断面図。

【図90】本発明の他の実施例の断面図。

【図91】本発明の他の実施例の断面図。

【図92】本発明の他の実施例の断面図。

【図93】本発明の他の実施例の断面図。

【図94】本発明の他の実施例の断面図。

【図95】本発明の他の実施例の断面図。

【図96】本発明の他の実施例の断面図。

【図97】本発明の他の実施例の断面図。

【図98】本発明の他の実施例の断面図。

【図99】本発明の他の実施例の断面図。

【図100】本発明の他の実施例の断面図。

【図101】本発明の他の実施例の断面図。

【図102】本発明の他の実施例の断面図。

【図103】本発明の他の実施例の断面図。

【図104】本発明の他の実施例の断面図。

【図105】本発明の他の実施例の断面図。

【図106】本発明の他の実施例の断面図。

【図107】本発明の他の実施例の断面図。

【図108】本発明の他の実施例の断面図。

【図109】本発明の他の実施例の断面図。

【図110】本発明の他の実施例の断面図。

【図111】本発明の他の実施例の断面図。

【図112】本発明の他の実施例の断面図。

【図113】本発明の他の実施例の断面図。

【図114】本発明の他の実施例の断面図。

【図115】本発明の他の実施例の断面図。

【図116】本発明の他の実施例の断面図。

【図117】本発明の他の実施例の断面図。

【図118】本発明の他の実施例の断面図。

【図119】本発明の他の実施例の断面図。

【図120】本発明の他の実施例の断面図。

【図121】本発明の他の実施例の断面図。

【図122】本発明の他の実施例の断面図。

【図123】本発明の他の実施例の断面図。

【図124】本発明の他の実施例の断面図。

【図125】本発明の他の実施例の断面図。

【図126】本発明の他の実施例の断面図。

【図127】本発明の他の実施例の断面図。

【図128】本発明の他の実施例の断面図。

【図129】本発明の他の実施例の断面図。

【図130】本発明の他の実施例の断面図。

【図131】本発明の他の実施例の断面図。

【図132】本発明の他の実施例の断面図。

【図133】本発明の他の実施例の断面図。

【図134】本発明の他の実施例の断面図。

【図135】本発明の他の実施例の断面図。

【図136】本発明の他の実施例の断面図。

【図137】本発明の他の実施例の断面図。

【図138】本発明の他の実施例の断面図。

【図139】本発明の他の実施例の断面図。

【図140】本発明の他の実施例の断面図。

【図141】本発明の他の実施例の断面図。

【図142】本発明の他の実施例の断面図。

【図143】本発明の他の実施例の断面図。

【図144】本発明の他の実施例の断面図。

【図145】本発明の他の実施例の断面図。

【図146】本発明の他の実施例の断面図。

【図147】本発明の他の実施例の断面図。

【図148】本発明の他の実施例の断面図。

【図149】本発明の他の実施例の断面図。

【図150】本発明の他の実施例の断面図。

【図151】本発明の他の実施例の断面図。

【図152】本発明の他の実施例の断面図。

【図153】本発明の他の実施例の断面図。

【図154】本発明の他の実施例の断面図。

【図155】本発明の他の実施例の断面図。

【図156】本発明の他の実施例の断面図。

【図157】本発明の他の実施例の断面図。

【図158】本発明の他の実施例の断面図。

【図159】本発明の他の実施例の断面図。

【図160】本発明の他の実施例の断面図。

【図161】本発明の他の実施例の断面図。

【図162】本発明の他の実施例の断面図。

【図163】本発明の他の実施例の断面図。

【図164】本発明の他の実施例の断面図。

【図165】本発明の他の実施例の断面図。

【図166】本発明の他の実施例の断面図。

【図167】本発明の他の実施例の断面図。

【図168】本発明の他の実施例の断面図。

【図169】本発明の他の実施例の断面図。

【図170】本発明の他の実施例の断面図。

【図171】本発明の他の実施例の断面図。

【図172】本発明の他の実施例の断面図。

【図173】本発明の他の実施例の断面図。

【図174】本発明の他の実施例の断面図。

【図175】本発明の他の実施例の断面図。

【図176】本発明の他の実施例の断面図。

【図177】本発明の他の実施例の断面図。

【図178】本発明の他の実施例の断面図。

【図179】本発明の他の実施例の断面図。

【図180】本発明の他の実施例の断面図。

【図181】本発明の他の実施例の断面図。

【図182】本発明の他の実施例の断面図。

【図183】本発明の他の実施例の断面図。

【図184】本発明の他の実施例の断面図。

【図185】本発明の他の実施例の断面図。

【図186】本発明の他の実施例の断面図。

【図187】本発明の他の実施例の断面図。

【図188】本発明の他の実施例の断面図。

【図189】本発明の他の実施例の断面図。

【図190】本発明の他の実施例の断面図。

【図191】本発明の他の実施例の断面図。

【図192】本発明の他の実施例の断面図。

【図193】本発明の他の実施例の断面図。

(4)

フロントページの続き

特許2001-326311

R 多ム(他特) 3L044 AA04 BA06 CA14 DA07 FA04
 KA04 KA05
 3L045 AA04 AA06 BA04 DA02 GA05
 HA01 PA04
 SF030 AA01 BA08 BA23 BB53